ISO9001 质量认证企业

中国质量万里行® 推荐单位

天津市企业联合会理事单位

AUTOMATIC
INSTRUMENT TECHNOLOGY
天津贝尔

知名品牌，专业制造

电动执行机构、仪表阀门专业制造商

DFD - 系列电动操作器　使用说明书

天津贝尔自动化仪表技术有限公司

TIANJIN BELL AUTOMATIC INSTRUMENT TECHNOLOGY CO.,LTD

●操作器在电动执行机构系统中的主要作用有2种：

1.在控制室内为操作者提供可视的输入及反馈信号值，便于观察现场阀位。

2.在控制信号失灵或检修系统时，可用其直接操作电动执行机构，完成事故检修情况下的人工手动操作。

●各种型号适用范围：

操作器型号	配电动执行机构型号		备　　注
DFD-09 DFD-0900	普通系列	DKJ DKZ 系列	推荐使用
DFD-07 DFD-0700	普通系列	DKJ DKZ 系列	带上、下电限位功能
DFD-05 DFD-0500	普通系列	DKJ-510 DKJ-5100以下	但推荐使用DFD-09，DFD-0900
DFD-130 DFD-1300	引进系列	角行程 直行程 系列 多转	可输出4～20mA电流控制信号
DFD-1900 DFD-1900T	引进系列	角行程 直行程 系列 多转	可输出无源开关量控制信号

天津贝尔自动化仪表技术有限公司
TIANJIN BELL AUTOMATIC INSTRUMENT TECHNOLOGY CO.,LTD

地址：天津市南开区黄河道519号
邮编：300112
电话：022-27528973/27772369
传真：022-27529983
网址：www.bellaut.com
邮箱：fw@bellaut.com

感谢您订购贝尔公司产品，欢迎您给我们的产品和工作提出宝贵意见。

目 录

1. DFD-05，DFD-0500 电动操作器

1.1用途

DFD-05型电动操作器是工业过程测量和控制系统终端控制单元的辅助装置，可以完成电动执行机构手动，自动工作状态切换，远方操作和自动跟踪无扰动切换等功能。

DFD-05型电动操作器安全可靠，安装、调试、操作、维修方便，广泛应用于能源，冶金，化工，建材等行业，在工业过程测量和控制系统中发挥重要作用。

1.2 主要技术性能

① 电流指示：DFD-0500 4～20mA （III）
DFD-05 0～10mA （II）

② 输出跟踪电压：DFD-0500 1～5VDC （III）
DFD-05 0～10VDC （II）

③ 反馈回路电阻：250Ω（III） 1KΩ（II）

④ 供电电源：220V 50HZ

⑤ 能对系统实现手动，自动无扰切换

⑥ 工作状态：输出电流 0～10mA （II）
4～20mA （III）

⑦ 工作环境：
a.DFD系列电动操作器为控制室内使用的仪表
b.环境温度0～50℃
c.周围应无腐蚀性气体及导电尘气体及导电尘埃
d.应用场所应无剧烈震动和冲击
e.相对湿度：10%～70%
f.大气压力：86～106KPa

⑧ 外型尺寸：80×80×337(mm)
开口尺寸：75^{+1}×75^{+1}

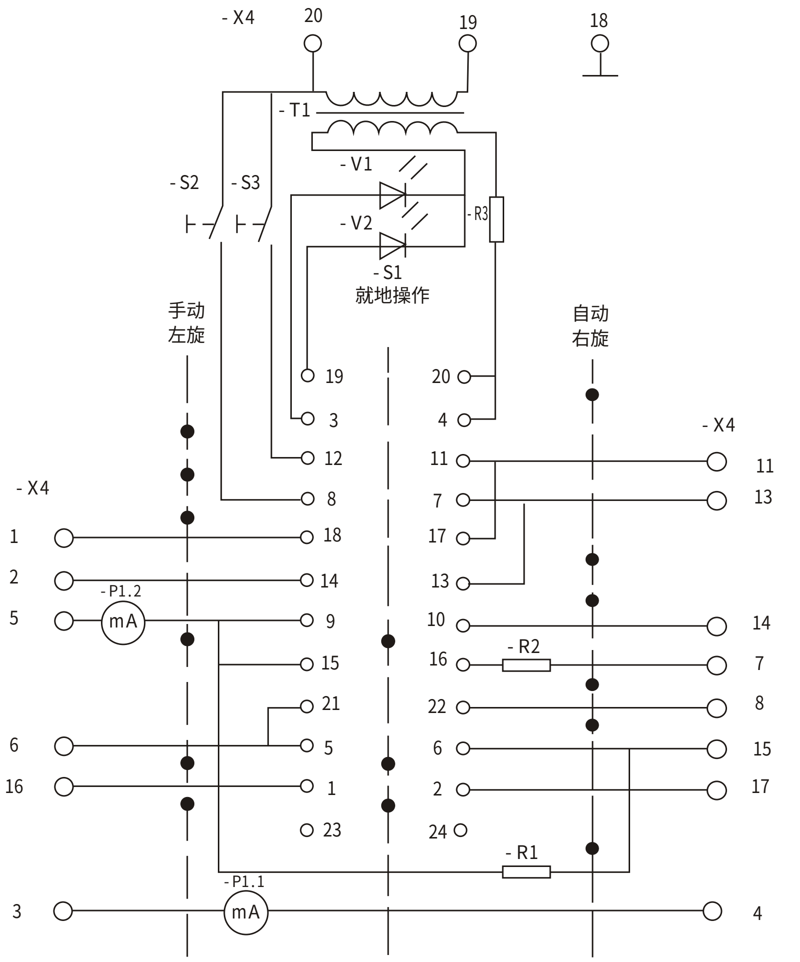
⑨ 结构形式：面板安装式

1.3 结构与工作原理说明

DFD-05型电动操作器(以下简称电动操作器)采用开关操作制原理进行“手动”——“自动”工作状态切换及“手动”操作。自动跟踪无扰动切换是指在“手动”工作状态时将执行机构位置反馈电流在其通道上的电阻-R1两端产生的压降(即跟踪电压)施加在调节器的积分电容两端，使调节器的输出电流始终跟踪着执行机构位置反馈电流的变化以保持相等。

DFD-05型电动操作器主要由切换组合开关、手动操作微动开关、开度表(双针电流表)、电阻器、指示灯及电源变压器等组成。在电动操作器面板上的开度表上部显示调节器输出电流(即伺服放大器的输入电流)，下部显示执行机构位置反馈电流。在其上方组合开关旋钮两侧是手动操作开头的按钮，指示灯分别显示“手动”“自动”工作状态，电路图见图1。

在“手动”工作状态时电动操作器的电路可简化为图2-A，此时“手动”指示灯亮。按动左(右)侧的按钮，执行机构的伺服电动机通电，输出件向“关(开)”的方向运动，位置反馈电流在电阻-R1上产生的跟踪电压通过电动操作器端子-X4：14及-X4：15与调节器的积分电容并联，同时电动操作器端子-X4：16及-X4：17短路使调节器的微分电阻被短接，PID调节器变为PI调节器，实现调节器输电流对执行机构位置反馈电流的快速跟踪。当调节器的输出电流与执行机构位置反馈电流相等时由“手动”节换到“自动”工作状态，执行机构的输出件仍停留在原位置，实现了由“手动”向“自动”工作状态的无扰动切换。



型　　号	一R1	一R2
DFD一05	1KΩ	820Ω
DFD一0500	250Ω	短　路

图1

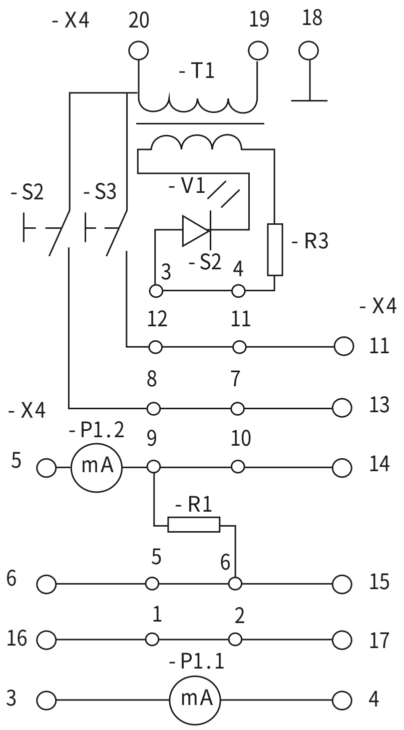


图2-A

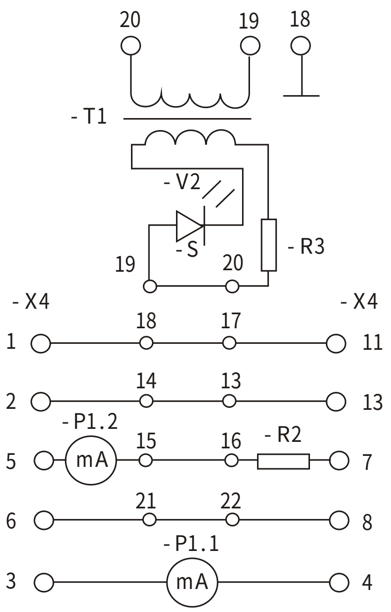


图2-B

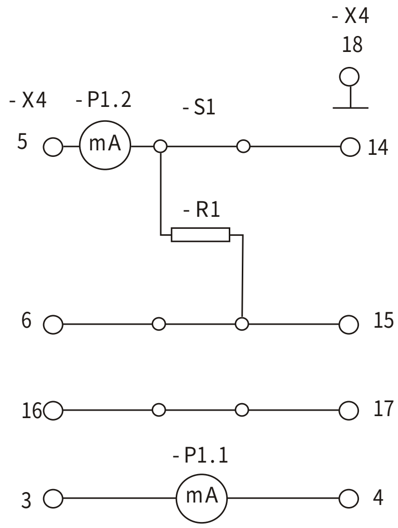


图2-C

在“自动”工作状态时电动操作器的电路可简化为图2-B。此时“自动”指示灯亮。当由“自动”切换到“手动”工作状态时执行机构的伺服电动机断电，输出件的位置不会发生变化，实现了由“自动”向“手动”工作状态的无扰动切换。

当组合开关旋钮处于中间位置时，为就地操作状态，电路图可简化为图2-C，此时执行机构伺服电动机电源电路被切断，保证就地操作安全可靠，开度表仍在正常工作，并且继续维持“手动”时的自动跟踪状态。

1.4 电动操作器的安装、使用与维护

1.4.1 安装

电动操作器为面板安装式仪表。

电动操作器的外形尺寸及安装尺寸见图3。

电动操作器的接线端子见图4。

1.4.2 接线 按图5接线

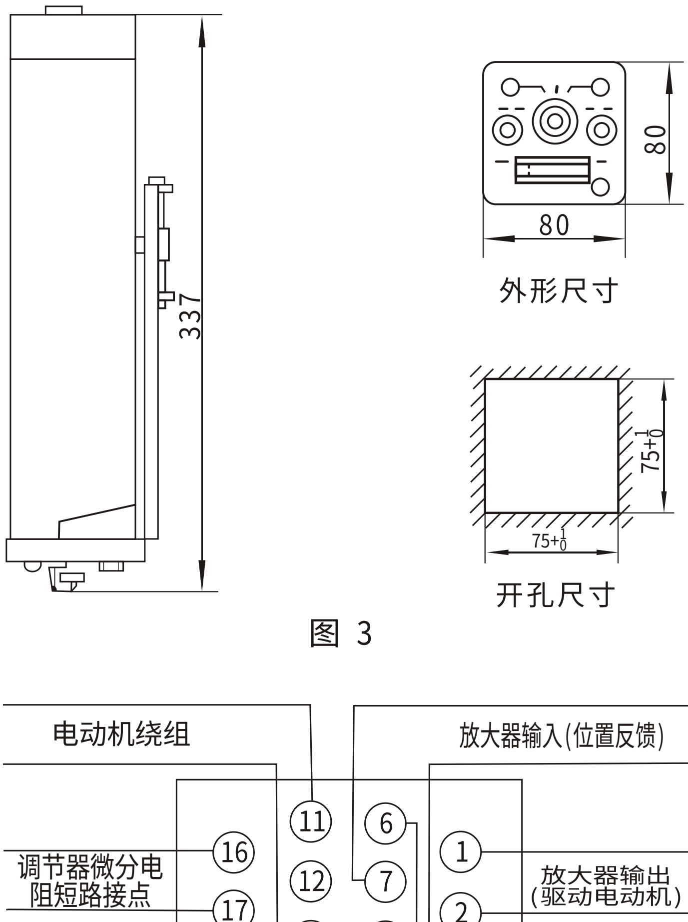


图 3

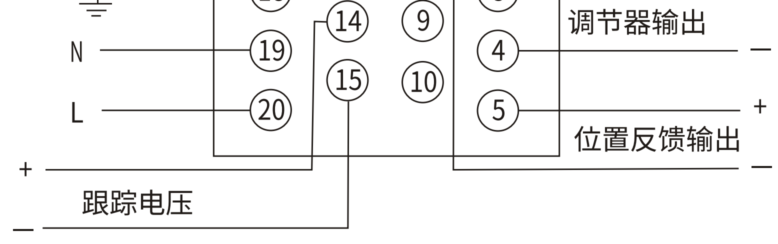


图 4

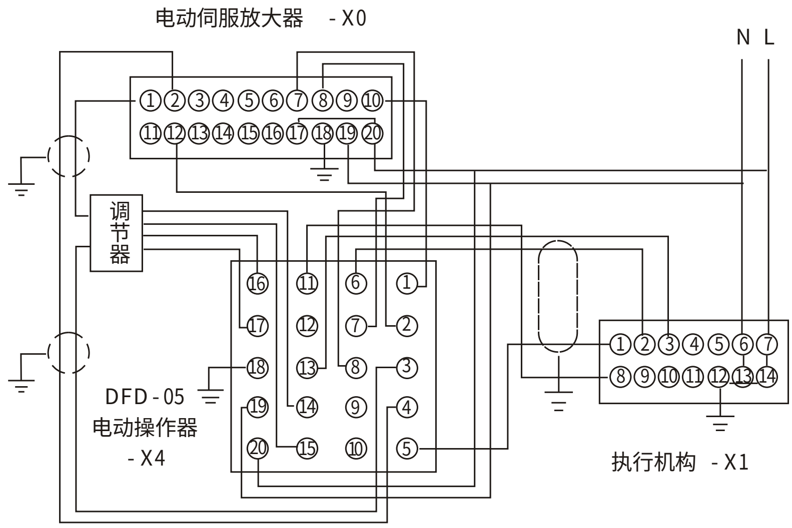


图5-A接-05型电动操作器的比例式执行机构接线图

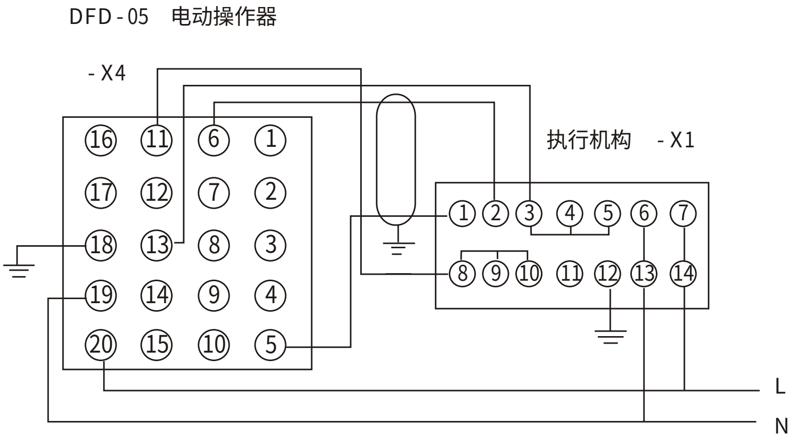


图5-B接DFD-05型电动操作器的积分式执行机构接线图

> 注意：电源的相线、中性线务必不能接错，接地务必牢固可靠。
> 输入信号及位置反馈信号通道务必使用屏蔽安装线。

1.4.3 使用

置组合开关手柄为“手动”位置。接通电源后，开度表显示调节器输出电流及执行机构位置反馈电流(以占量程的百分数表示)。

转动组合开关旋钮至手动位置，“手动”指示灯亮，按动关(开)按钮，执行机构输出件将向“关(开)”的方向运动，开度表的两个指针都相应变化。当阀位到达预定开度时，松开按钮，按钮自动退回，执行机构输出件停止运动。当仪表的过渡过程结束后就可以进行“手动”向“自动”工作状态的转换。

1.4.4维护

电动操作器应保持清洁干燥，保持组合开头及插头座触点接触良好。

2. DFD-07，DFD-0700 DFD-09，DFD-0900 电动操作器

2.1 用途

DFD-0700，0900型电动操作器，是电动单元组合仪表中的一个辅助单元。适用于由电动单元组合仪表中的Ⅲ(4～20mA)型变送单元，调节单元与电动执行器所组成的各种自动调节系统。电动操作器可以实现自动调节系统“自动”→“手动”或“手动”→“自动”工作状态的无扰动切换和手动的远方操作，在操作器面板上有“手动”，“自动”以及限位的LED显示，双针电流表分别指示出调节器的输出电流和执行器的位置反馈电流。

2.2 主要技术特

2.2.1 电性源电压：单相220V 50Hz

2.2.2 开关触头容量：主回路：500V，15A。
信号回路：100V，0.1A

2.2.3 跟踪电压：1～5V，DC，跟踪电阻250Ω。

2.2.4 工作条件：a、环境温度0～45°C；
b、相对湿度≤85%；
c、工作振动频率≤25Hz 振幅≤0.1mm(双振幅)；

2.2.5 外形尺寸(长×宽×高)295×80×160mm 仪表重量：约3公斤。

2.2.6 开孔尺寸：75^{+1}×153^{+1}mm

2.3 工作原理及结构说明

2.3.1 工作原理。

DFD-0700，0900型电动操作器是由切换和操作组合在一起的组合开关，双针电流表，LED，电子元器件及电源变压器组成，其原理图见图一。

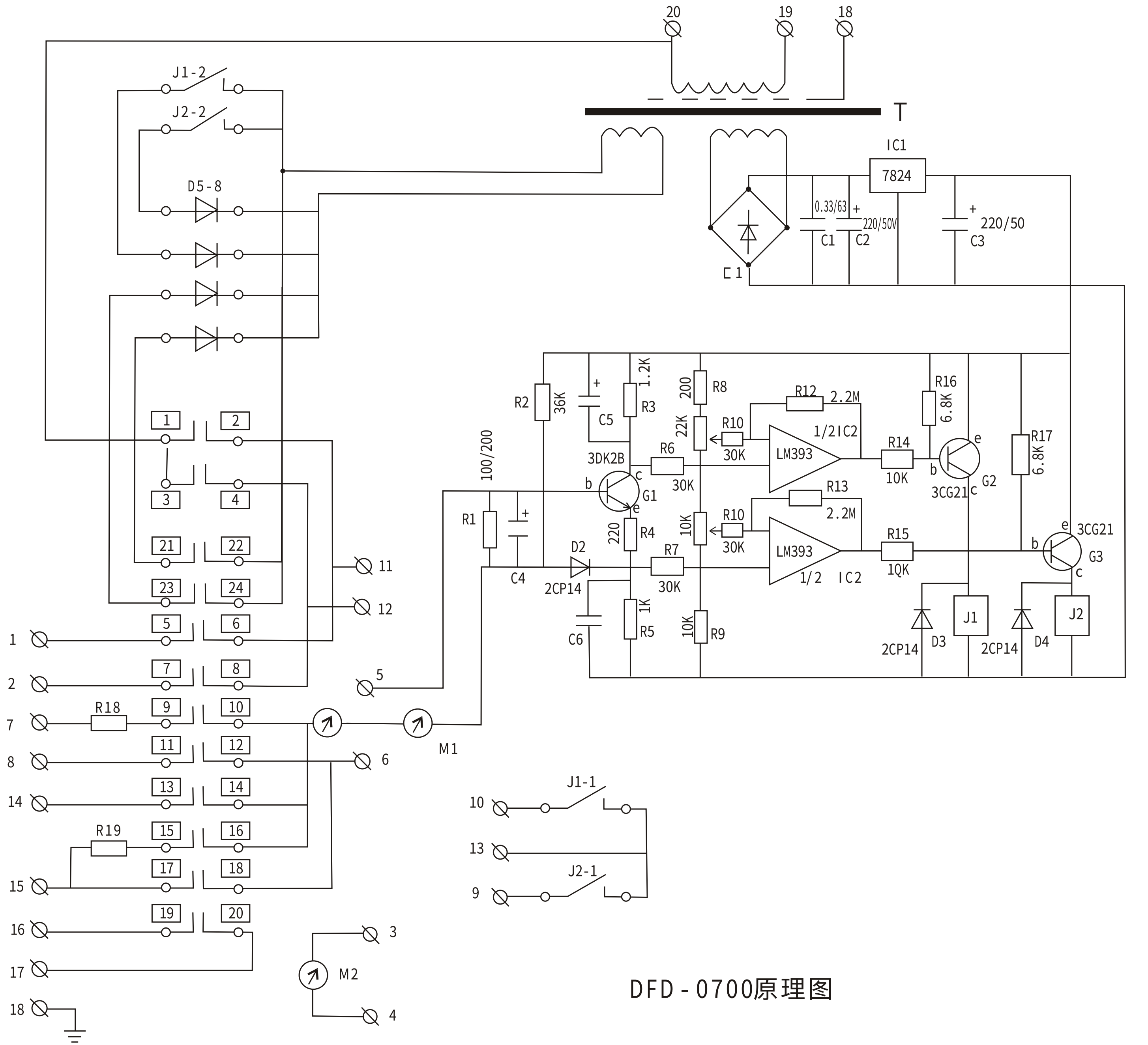
当组合开关切在自动状态时，对应的自动指示LED亮开关触点5-6及7-8，将放大器端子⑨-⑩与执行机构③-④-⑤相接，放大器的端子(11)-(12)与执行机构的端子⑧-⑨-⑩相接。执行器的位置发送器端子①经过电流表M1，开关触点⑨-⑩、电阻R18与伺服放大器端子⑧相接。位置发送器端子②经过开关触点(11)-(12)与伺服放大器端子⑦相接。调节器一个输出端子与放大器端子①相接。放大器的端子②与操作器端子③相接，经过电流表M2，由操作器在端子④与调节器另一个输出端子相接。这样自动时工作原理图简化为图二A。这时由“自动”可随时切换到手动。当切换开关切换到手动位置时其原理图可简化为图二B。这时执行器伺服电机断电，所以切换后执行器的输出轴的位置不会发生变化。实现由自动—→手动无扰动切换。在手动操作时，手动指示LED亮，电机经组合开关直接与电源接通，这时位置发送器的电流流过电流表M1和电阻R19，并在电阻R19上产生一个压降。称之为跟踪电压。因为电阻R19阻值为250Ω，位置发送器输出电流为4～20mA所以跟踪电压变化范围为1～5伏直流电压。这一电压，经过操作器端子(14)+(15)-输出，加在PID调节器的积分电容两端，同时在手动时组合开关触点19,20将调节器微分电阻短接。这时PID调节器成为快速PI调节器。在这种情况下，调节器输出电流一直跟踪位置发送器电流变化。所以操作器可由手动切换到自动。切换后，执行器的输出轴仍然停在原位置，这样就实现了手动—→自动的无扰动切换。

DFD-0700电动操作器比DFD-0900电动操作器更具有电子极限限位功能。其原理是执行机构的位置反馈电流，流经操作器内R1时产生压降，此压降经放大送至ML393双比较器与给定的限位电压进行比较，当某比较器有低电位输出时，其对应的继电器动作。继电器动作时，其中一对触点将放大器锁死，使放大器停止输出，执行机停转，另一对触点接通LED作报警指标。

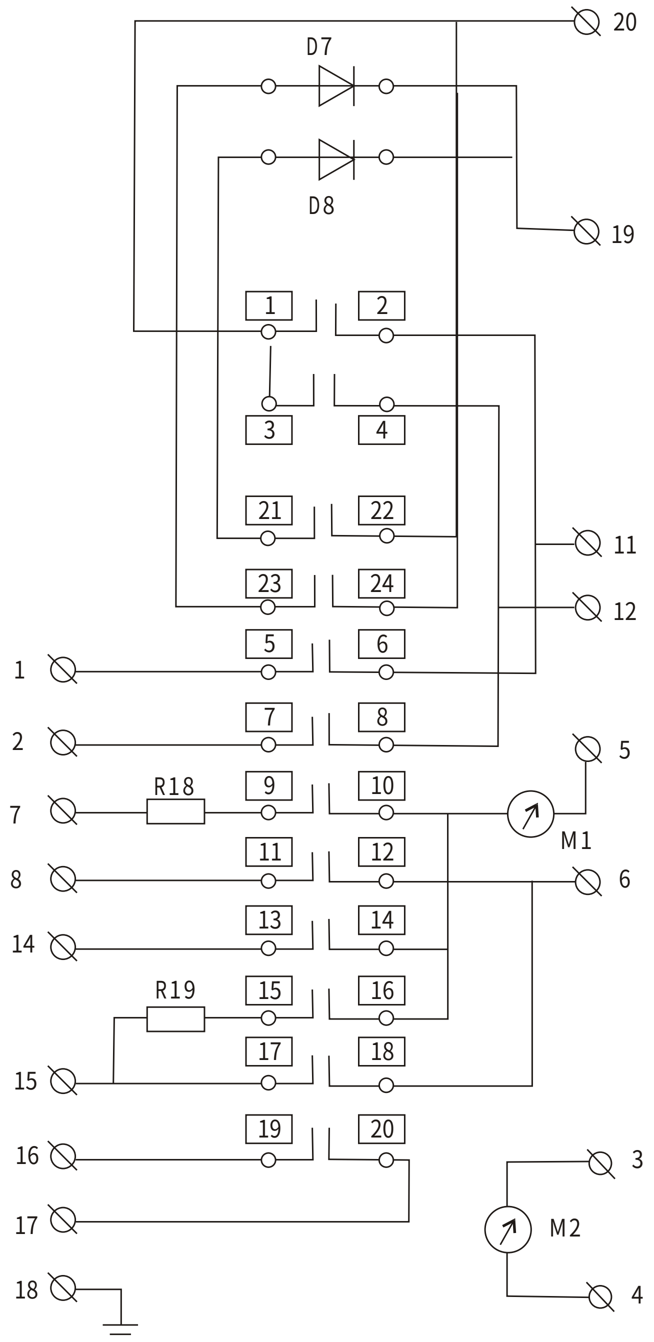
主令开关端子编号	自动	手动 开	手动 关	功能
1—2		X		操作
3—4			X	操作
5—6	X			切换
7—8	X			切换
9—10	X			切换
11—12	X			切换
13—14		X		切换
15—16		X		切换
17—18		X		切换
19—20		X		切换
21—22	X			切换
23—24		X		切换

X接通

	DFD-07 DFD-09	DFD-0700 DFD-0900
R18	820Ω	短路
R19	1K	250Ω



DFD-0700原理图



<table>
<tr><td rowspan="2">主令开关
端子编号</td><td rowspan="2">自动</td><td colspan="2">手 动</td><td rowspan="2">功能</td></tr>
<tr><td>开</td><td>关</td></tr>
<tr><td>1—2</td><td></td><td>X</td><td></td><td rowspan="2">操作</td></tr>
<tr><td>3—4</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>5—6</td><td>X</td><td colspan="2"></td><td rowspan="10">切换</td></tr>
<tr><td>7—8</td><td>X</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>9—10</td><td>X</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>11—12</td><td>X</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>13—14</td><td></td><td colspan="2">X</td></tr>
<tr><td>15—16</td><td></td><td colspan="2">X</td></tr>
<tr><td>17—18</td><td></td><td colspan="2">X</td></tr>
<tr><td>19—20</td><td></td><td colspan="2">X</td></tr>
<tr><td>21—22</td><td>X</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>23—24</td><td></td><td colspan="2">X</td></tr>
</table>

X接通

	DFD-07 DFD-09	DFD-0700 DFD-0900
R18	820Ω	短路
R19	1K	250Ω

DFD-0900原理图

2.3.2 结构说明

DFD-0700，0900电动操作器结构如图四所示，其结构为盘装式结构，开孔尺寸为153+1×75+1仪表面板上有切换开关手柄，双指针槽形表，自动和手动的LED指示，外接线为20线插头座。其对外接线见图三。

2.4 仪表的安装与维修使用

2.4.1 操作器应在规定的工作条件和地点进行安装使用。

2.4.2 操作器使用前，首先应检查现场的电源电压，是否符合规定。检查外接线插头接线是否焊接牢固可靠，正确。

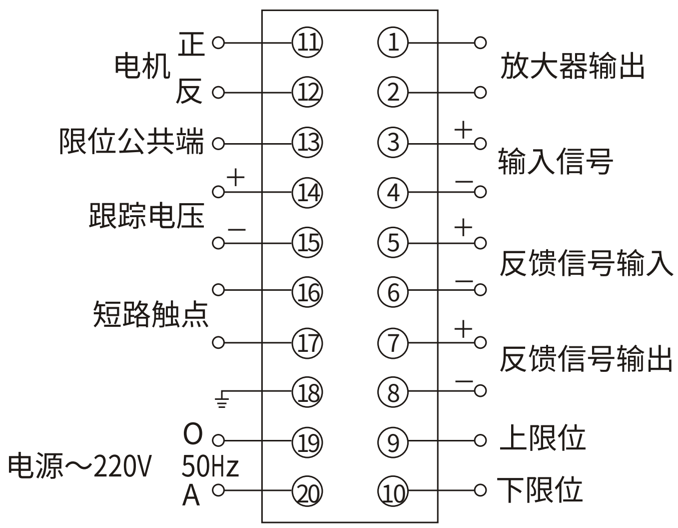
2.4.3 检查接线后，先将操作开关放在“手动”位置，接通电源手动指示LED亮，拨动操作开关手

柄，执行器转动，同时观看阀位指示表和调节器输出电流表，都应作相应的变化。手动操作到所需要的阀位开度，待仪表的过渡过程结束后，将切换开关手柄向里推进逆时针转90°，即切换到自动，自动指示LED亮。

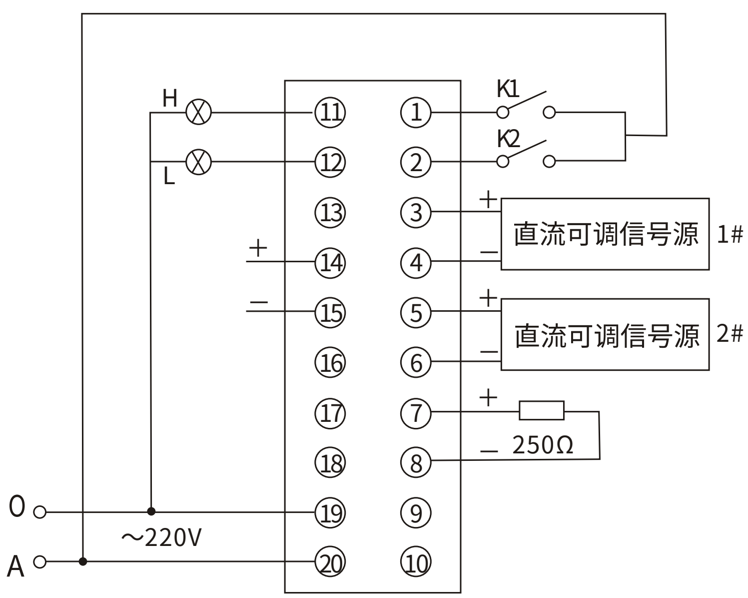
2.4.4 仪表维护：仪表应保持清洁，干燥，复合开关的全部触点应保证接触良好，并应定期检查阀位开度和阀位对应的关系。

注：DFD-09，DFD-07其工作原理，接线，分别与DFD-0900，DFD-0700相同，只是由于联络信号由4～20mA改为0～10mA，其相应的电阻R18，R19，R1等有些变化指示表头改为0-10mA。

按图接线(操作器在出厂前均已调好)，接通电源，操作器手柄在手动位置面板绿指示灯亮，扳动手柄到开位置H灯亮；到关位置L灯亮。调整1#信号源，面板上双针表头上部表针有0%-100%变化，调整2#信号源，下部表针有0%-100%变化；同时，测⒁⒂端子有(0-10)VDC或(1-5)VDC变化。有限位功能的，如果2#信号低于20%面板上的下限指示灯亮；信号高于90%，上限指示灯亮。手柄在自动位置。闭合开关K_1，H灯亮，闭合开关K_2，L灯亮，⒁⒂端子无跟踪电压。其它信号变化与手动相同。



操作器端子接线图



操作器简易校验接线图

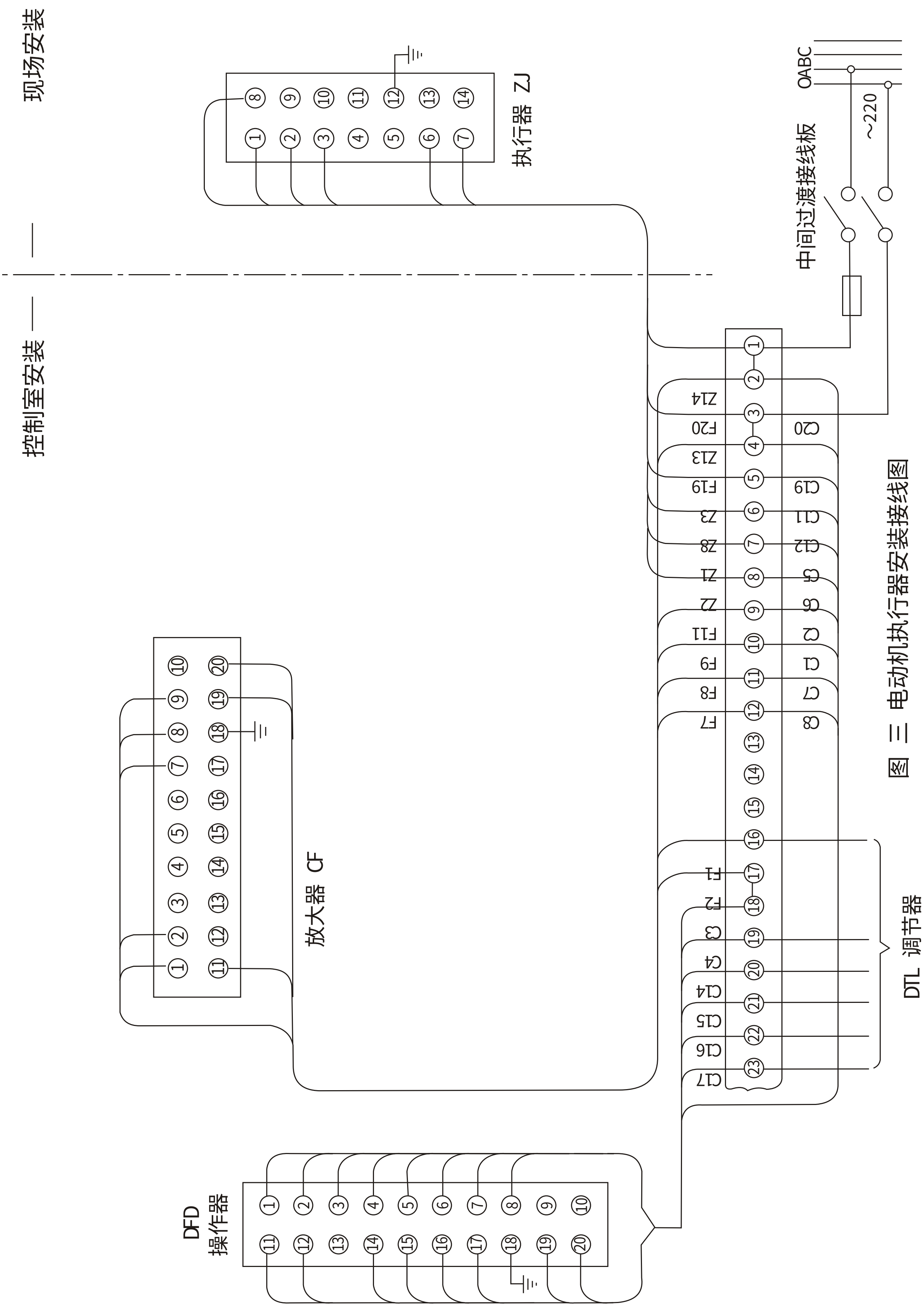
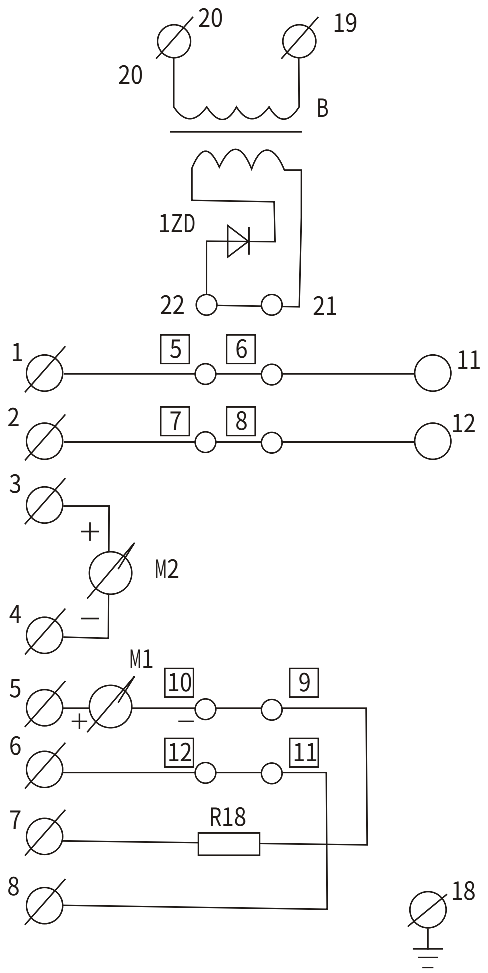
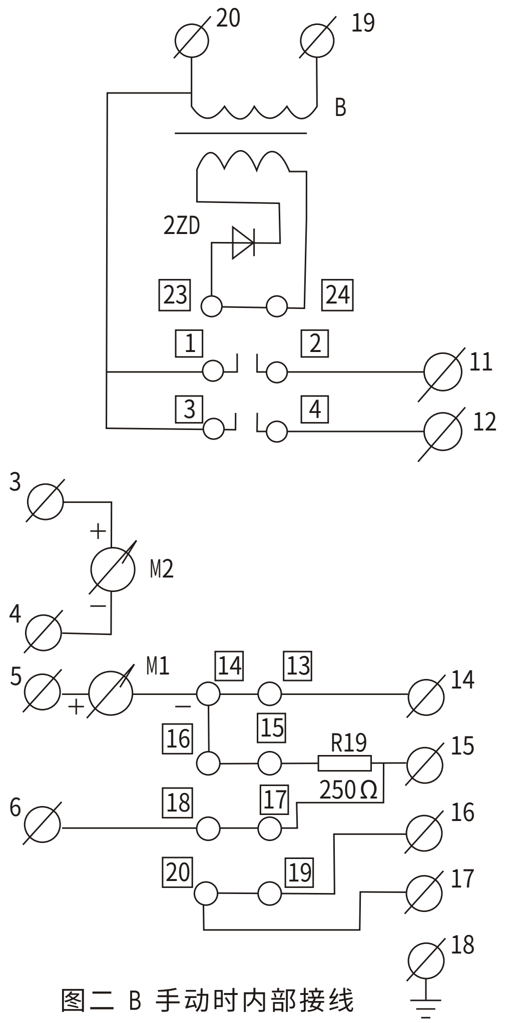


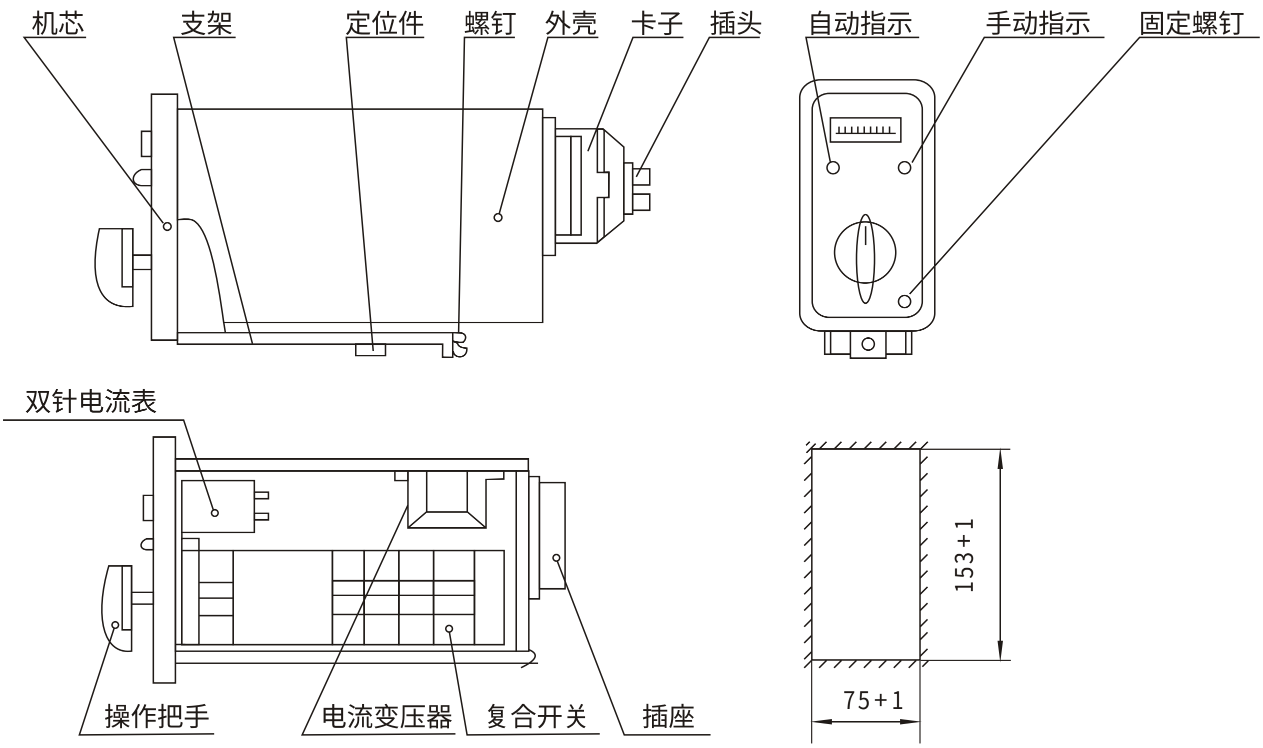
图 三 电动机执行器安装接线图



图二 A 自动时内部接线



图二 B 手动时内部接线



图四 DFD-0700/0900 电动操作器结构图及安装开孔尺寸

3.DFD-130，DFD-1300 电动操作器

3.1 用途

DFD-1300型电动操作器是DDZ-Ⅲ型电动单元组合仪表中的辅助单元。DFD-130型电动操作器是DDZ-Ⅱ型电动单元组合仪表中的辅助单元。该产品主要与SH、SD系列引进产品配套使用。应用该操作器，可以使执行机构工作在自动调节、手动控制和就地操作三种工作状态。与PID或PI调节器配套使用，可实现调节系统由“手动”到“自动”或由“自动”到“手动”的无扰切换。

操作器本身具有手动控制和自动调节工作状态的显示。

3.2 主要技术性能

3.2.1 电流指示：　DFD-1300　4～20mA
　　　　　　　　　DFD-130　0～10mA
　　　　　　　　　指示表刻度误差　±2.5%

3.2.2 输出跟踪电压：DFD-1300　1～5V DC
　　　　　　　　　DFD-130　0～10V DC

3.2.3 反馈回路电阻：400欧姆(Ⅱ)　250欧姆(Ⅲ)

3.2.4 供电电源：　220V　50Hz

3.2.5 能对系统实现手动、自动无扰切换

3.2.6 工作状态：　输出电流0～10mA(Ⅱ)　4～20mA(Ⅲ)

3.2.7 工作环境：　a.环境温度(-10℃～40℃)
　　　　　　　　b.相对湿度≤80%
　　　　　　　　c.周围应无腐蚀性气体及导电尘埃
　　　　　　　　d.应用场所应无剧烈震动和冲击

3.2.8 外型尺寸：　80×80×255(mm)
　　　　　　　　开口尺寸：$75^{+1}\times75^{+1}$

3.2.9 结构形式：　面板安装式

3.3 工作原理及结构说明

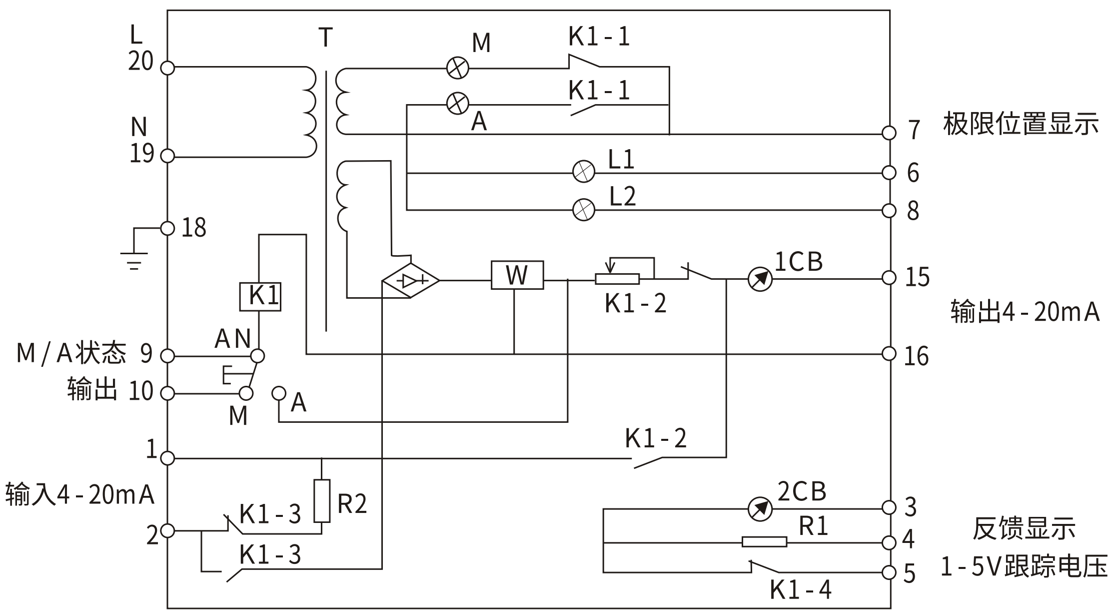


图1

3.3.1 电原理图见图1，AN按钮可完成两种工作状态，即“手动”⟺“自动”两种状态的转换，当按钮AN处于手动状态时，该状态指示灯亮。这时旋转电位器旋钮即可控制电动执行机构的正、反转。当执行机构转到极限位置时，上、下限位指示灯发光，以显示执行机构的位置状态。当手动状态时，该操作器对外提供手动状态即9与10短路，及4与5端子对外输出1--5V以实现无扰动切换。当AN按钮处于自动状态时，该状态指示灯亮。此时执行机构可直接受调节器控制，实现系统自动调节。

3.3.2 结构说明

操作器采用面板安装式结构，是靠安装支架将仪表固定在操作面盘上，有“手动”，“自动”，“上、下”限位指示灯，及调节器输出电流和反馈电流指示表。

3.4 安装、维护及使用

3.4.1 操作器应在规定的工作环境进行安装使用。

3.4.2 检查系统中与PID调节器仪表的自动跟踪部分端子接线是否正确。

3.4.3 检查操作器对外接线是否正确可靠。

3.4.4 检查后，可将操作器分别切换在“手动”、“自动”状态，检查仪表本身工作是否正确。待正确无误后，方可投入运行使用。

3.4.5 运行后，需定期检查位置反馈电流与实际阀位关系，是否正确。

3.4.6 定期清扫仪表内部的尘埃。

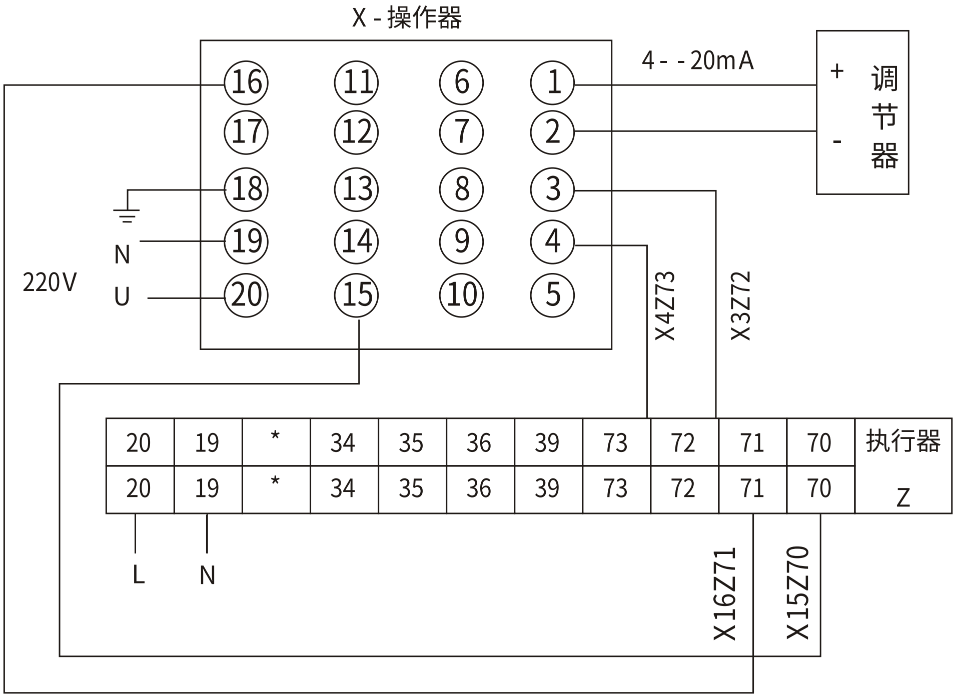
3.4.7 常见故障：

A．接通电源后，状态指示灯应该相应发光。如不发光，请检查发光二极管或电源变压器，当按动AN按钮时，继电器吸合则说明电源正常。

B．当电源正常而15，16端子无电流输出时，应检查相应的接线柱是否有脱焊或虚焊现象。

C．如果电源正常而其它部位无脱焊等现象，但操作器本身无电流输出或继电器不能正常工作时，应检查线路上的稳压电源是否正常工作。

3.4.8 如果在维护中需将操作器机芯抽出时，请先将面板左侧中部分的固定螺钉松开。在松开该螺钉的同时，要用手或其它支撑件托住操作器箱体及支架，以防脱落。



整体式带有DFD-1300操作接线图

4.DFD-1900，DFD-1900T　电动操作器

4.1 用途

DFD-1900电动操作器是为天津伯纳德整体电子式电动执行机构配套开发的一种新型电动操作器。操作器面板上具有“手动”⇌“自动”工况状态无扰动切换，手动或自动工况指示，面板上的双针电流表指示调节器输出电流和执行机构位置反馈电流，面板上还装有执行机构远控操作按键。按键开关选用日本进口和泉开关，动作可靠，仪表的长度尺寸短，设计结构合理。广泛用于电站、石油、化工等部门。

DFD-1900T增加了监控至手动功能，可与计算机联网。当外围设备发生故障，手操器可自动接收计算机指令，使执行机构停在原位，以提高系统的安全性。

4.2 主要技术性能

4.2.1 电源电压：220VAC　　50Hz

4.2.2 电流表指示：4-20mA　2.5级

4.2.3 阀位跟踪输出：1-5V DC

4.2.4 工作条件：a.环境温度：0～50°C

b.相对湿度：≤85%

C.工作振动频率：≤25Hz

振幅：≤0.1mm(双振幅)

4.2.5 仪表重量：约2kg

4.2.6 外形尺寸：(长×宽×高)80×80×250mm

4.2.7 开孔尺寸：76^{+1}×76^{+1}mm

4.3 工作原理

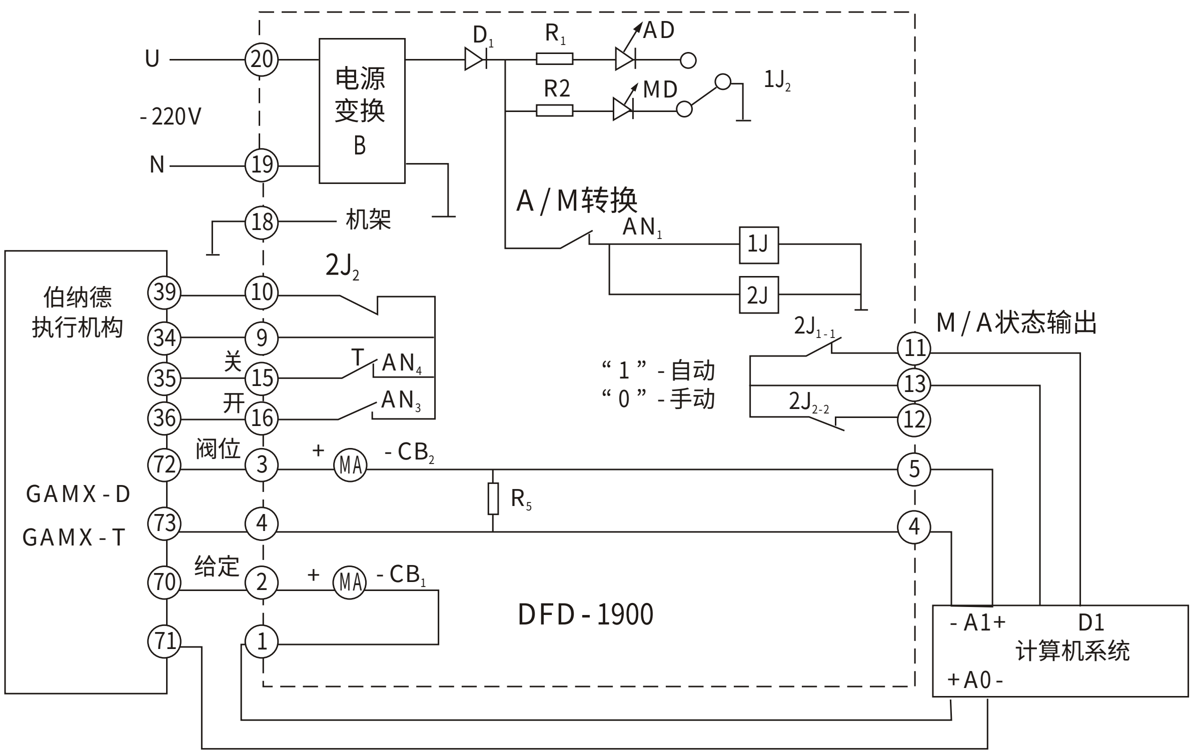


图1　DFD-1900电动操作器电原理图

电路原理见图1所示。操作器由电源变换B、继电器1J、2J，自动指示灯AD，手动指示灯MD，手动自动转换按键AN_1，远控按键AN_3，AN_4：及双针电流表CB_1、CB_2等组成。

DFD-1900电动操作器与我厂整体电子式电动执行机构接线图见图2、图3。

4.3.1 自动状态：

当按下手动自动转换按键AN_1时，1J，2J励磁，$1J_2$闭合使自动指示灯AD亮，接点$2J_{1-1}$闭合，将自动状态“1”信号送至计算机，$2J_2$打开，使伯纳德电动执行机构处于自动状态。

在自动状态下，调节器接受状态“1”信号，由原跟踪状态转入自动运行状态。输出4-20mA信号经操作器的CB_1表头给GAMX-D的70,71号端子，与阀位信号比较。阀位返馈信号经CB_2表头回到执行机构。由于$2J_2$处在自动位置(断开)，此时如果对AN_3、AN_4误操作，执行机构不会动作。

由于在“手动”状态下，不经任何操作，电动执行机构具有保位性能，因而从“自动”状态至“手动”状态的切换是无扰动的。

4.3.2 手动状态：

当按下手动自动转换按键AN_1时，AN_1复位。1J、2J失电。$1J_2$复位，使手动指示灯MD亮， AD灭 。同时$2J_2$复位，原“自动”状态解除至“手动”状态。

手动操作AN_3(增加键)或AN4(减少键)可实现对执行机构的增或减操作。由于GAMX-D电路设计增和减互锁，即使同时操作AN_3和AN_4也不会使执行机构造成堵转现象。继电器2J的触点$2J_{1-1}$断开，计算机接受“0”信号后，转入自动跟踪由4、5号端子送出的1-5VDC电压信号，使计算机的输出信号与阀位信号保持一致。因此，由“手动”状态至“自动”状态的切换也是无扰动的。

4.3.3 监控至手动(适用DFD-1900T)

为适应计算机需要，设计出DFD-1900T电动操作器，电路原理图见图4所示。自动按键AN_1改为不带自锁开关，并增加手动按键AN_2，DFD-1900T电动操作器上电初始状态为“手动”状态。当该操作器处于“自动”状态时，闭合外部监控至手动开关K_1,1J励磁线圈被短路而释放，操作器进入如下工作状态。

(1)立即处于“手动”状态，执行机构保位并等待手动操作。

(2)手动，自动指示灯均亮，说明监控点K_1已闭合。

(3)任何操作器的操作均不能解除这一状态，K_1优先。

当K1复位后，自动灯AD灭，手动灯MD亮，即操作器不经操作不再恢复“自动”状态。因此，此

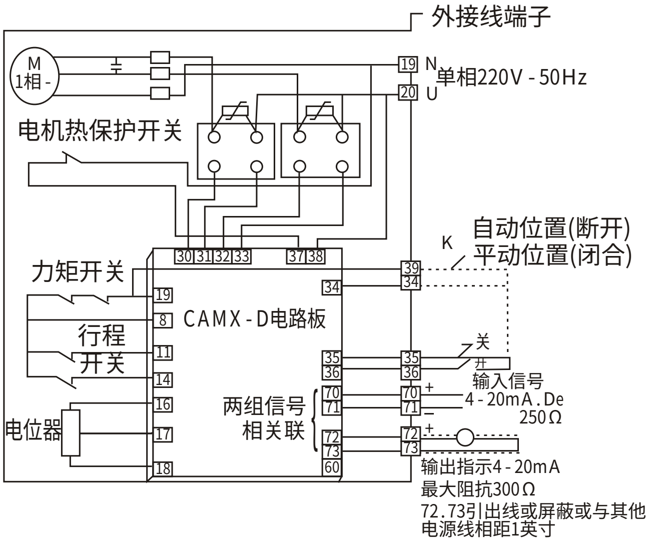


图2A 单相整体式调节型电动执行机构接线图

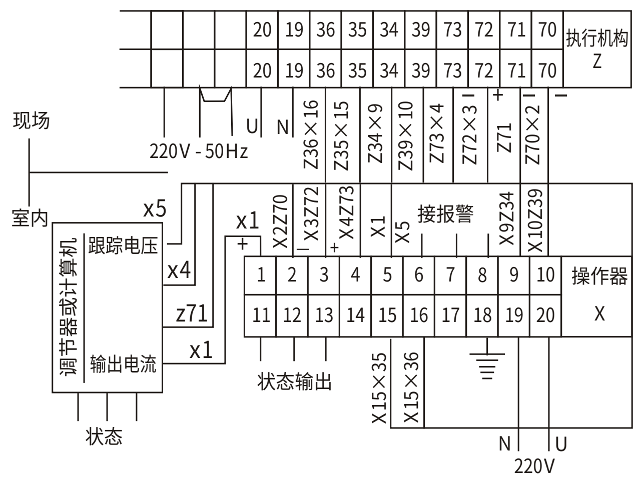


图2B 带有DFD-1900操作器的单相整体调节型电动执行机构接线

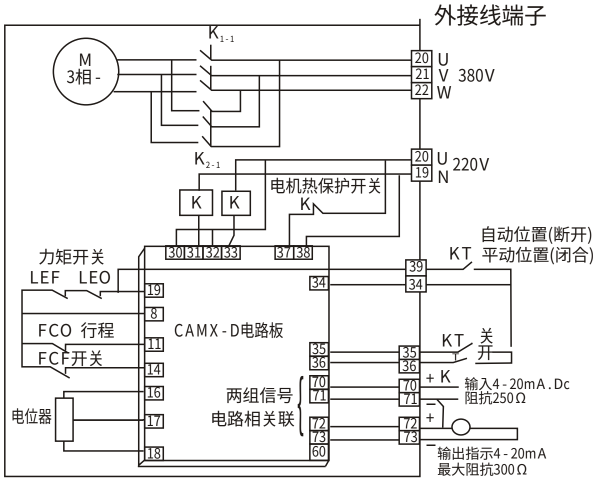


图3A　三相整体式调节型
电动执行机构接线图

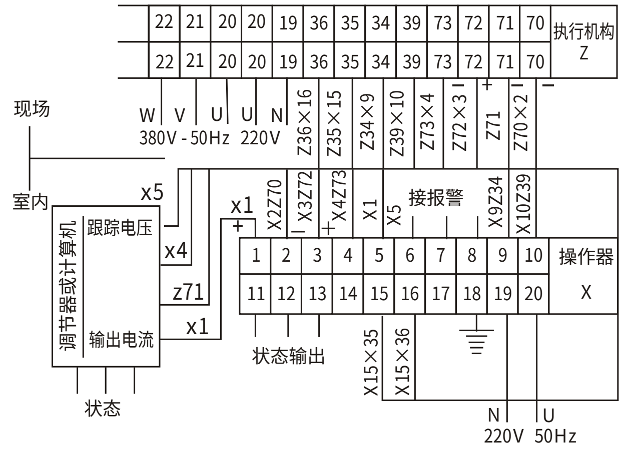


图3B　带有DFD-1900操作器的三相
整体调节型电动执行机构接线

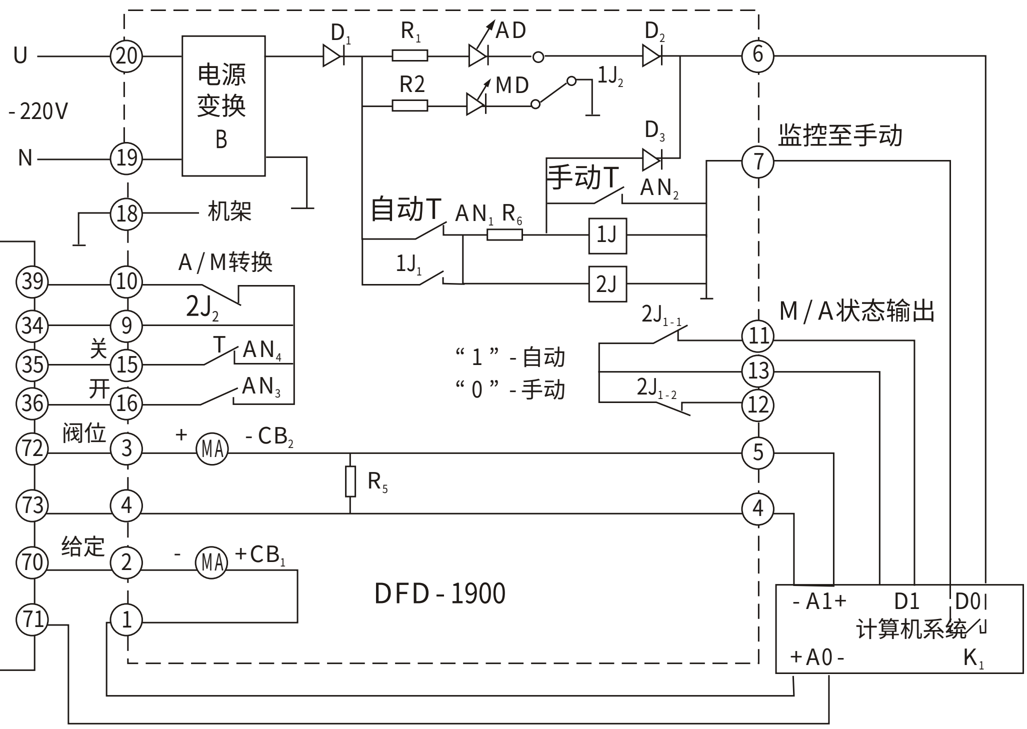


图4　　DFD-1900T电动操作器电原理图

5.贮存

产品应贮存在温度为-10～+40°C，相对湿度不大于80%的通风的室内，周围空气中不得含有对产品起腐蚀或其它损坏作用的介质。

6.保证事宜

在正常情况下，自发货之日起12个月本公司对产品免费保修。

对于逾期或用户违反本说明书的规定误安装或误操作造成产品损坏 本公司可以应用户要求进行维修，但将收取相应的费用。

7.其它产品

天津贝尔自动化仪表技术有限公司前身是天津大学所属企业，至今已有三十年的自动化仪表行业生产技术经验，为更好的服务于社会，于1995年成立了专业化仪表企业。企业倡导知识化、年轻化、专业化的现代管理，下设管理部、销售部、生产部、新产品开发部、质量监测部。产品行销广西、广东、云南、新疆、河北、内蒙、湖北等十几个省市自治区，目前与我公司建立稳固业务伙伴关系的客户遍及电力、冶金、建材、化工等行业，产品受到了用户的普遍赞誉。

生产范围：

1.电动执行器系列

1-1. 引进法国伯纳德技术电动执行器系列

1-2. 普通DKJ、DKZ及其改进型电动执行器系列

1-3. 快速电动执行机构系列

1-4. 代理法国伯纳德原装进口电动执行机构系列

1-5. 非标准特种控制电路电动执行机构

2.电动调节型阀门系列

2-1. 电动调节阀

2-2. 电动调节蝶阀

2-3. 电动调节方圆风门

3.电动快速切断阀系列

3-1. 电动快速切断三偏心金属硬密封蝶阀

3-2. 电动快速切断球阀

4.附件系列

4-1. 伺服放大器

4-2. 电动操作器

4-3. 电动执行器调试仪

4-4. 球型铰链

4-5. 模块等